

HGM-136-A

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Ito et al.
Serial Number: Unknown
Filed: Concurrently herewith
Group Art Unit: Unknown
Examiner: Unknown
Confirmation No.: Unknown
Title: SWASH PLATE TYPE SERVO DEVICE FOR A PLUNGER HYDRAULIC UNIT

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

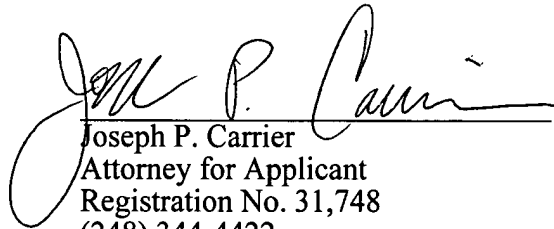
Commissioner For Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In connection with the identified application, applicant encloses for filing a certified copy of:
Japanese Patent Application No. 2003-096811, filed 31 March 2003, to support applicant's claim for
Convention priority under 35 USC §119.

Respectfully submitted,

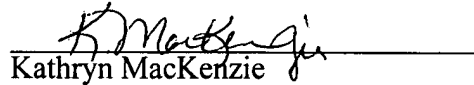
Customer Number 21828
Carrier, Blackman & Associates, P.C.
24101 Novi Road, Suite 100
Novi, Michigan 48375
15 March 2004



Joseph P. Carrier
Attorney for Applicant
Registration No. 31,748
(248) 344-4422

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as Express
Mail Certificate ET986049572US in an envelope addressed to Mail Stop Patent Application,
Commissioner For Patents, PO Box 1450, Alexandria VA 22313-1450 on 15 March 2004.

Dated: 15 March 2004
JPC/km
enclosures



Kathryn MacKenzie

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月31日

出願番号
Application Number: 特願2003-096811

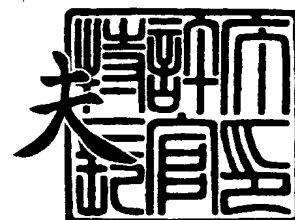
[ST. 10/C]: [JP 2003-096811]

出願人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

2004年 1月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 H103076401

【提出日】 平成15年 3月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 39/14

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術
 研究所内

 【氏名】 伊藤 克彦

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社 本田技術
 研究所内

 【氏名】 荒井 大

【特許出願人】

 【識別番号】 000005326

 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100092897

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大西 正悟

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041807

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板サーボ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 回転自在に支持されるとともにその回転軸を囲む環状配列で軸方向に貫通する複数のプランジャ孔が形成されたシリンダと、前記プランジャ孔内に摺動自在に嵌入配設された複数のプランジャと、前記プランジャの外端部が当接する斜板面を有するとともに前記回転軸に直交する揺動軸を中心として傾転揺動して前記斜板面の傾動角を可変調整可能な斜板とからなる斜板プランジャ式油圧ユニットにおいて、

前記斜板を傾転揺動させる斜板サーボ装置が、雄ネジが形成されたネジシャフトと、内周にボール雌ネジを有して構成され、前記雄ネジに螺合して取り付けられるとともに前記斜板に繋がれたナット部材と、前記ネジシャフトを回転駆動するサーボ駆動装置とを備え、

前記サーボ駆動装置により前記ネジシャフトを回転駆動して前記ナット部材を前記ネジシャフト上で軸方向に移動させて前記斜板を傾転揺動するように構成され、

前記ナット部材の移動範囲を制限するために前記ネジシャフトの端部に取り付けられるストッパが、前記雄ネジ部の外周径とほぼ同一の外周径を有し、前記雄ネジ部の端部に隣り合って位置する円筒状のリング部と、前記リング部より径が大きく前記ナット部材の側面が当接するフランジ部とから一体に形成されていることを特徴とする斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板サーボ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、斜板プランジャポンプ、斜板プランジャモータ等の斜板プランジャ式油圧ユニットにおいて、斜板を傾転揺動させるための斜板サーボ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

油圧ポンプと油圧モータを組み合わせた油圧式無段変速機は従来から種々の形式の構成が知られており、実用化されている。例を挙げれば、本出願人の提案による特許文献1および特許文献2に開示の油圧式無段変速機がある。これら特許文献に開示の油圧式無段変速機は、斜板プランジャポンプと、斜板プランジャモータと、斜板プランジャポンプの吐出口および吸入口を斜板プランジャモータの吸入口および吐出口に繋ぐ油圧閉回路とを有して構成され、エンジンによりポンプ斜板部材が駆動されるように構成され、ポンプシリンダとモータシリンダとが結合されて出力シャフト上に結合配設され、モータ斜板部材が回転規制されるとともにモータ斜板角度が可変調整可能となっている。

【0003】

このような油圧式無段変速機においてはモータ斜板角度を可変調整してモータの容量を変化させ、モータ出力回転を無段階に変化させる無段変速制御を行うようになっている。このようなモータ斜板角度の可変調整は、変速機ハウジングの外部に取り付けた斜板制御モータ（電気モータ）の回転を、ボールネジ機構（回転・直線運動変換機構）を用いて直線運動に変換し、モータ揺動部材（モータ斜板）を揺動させて行うように構成されている（例えば、特許文献3参照）。なお、このボールネジ機構は、斜板制御モータにより回転駆動されるネジシャフトと、このネジシャフトに螺合して取り付けられるとともにモータ揺動部材の端部が連結されたナット部材とを有して構成されるが、ネジシャフトの両端にストッパを設け、ナット部材をストッパに当接させてその移動範囲を設定するようになっている。

【0004】

【特許文献1】 特開平6-2753号公報

【特許文献2】 特公平7-88884号公報

【特許文献3】 特開2001-343060号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ボールネジ機構を構成するナット部材は、ナットボディの内周部にケージにより多数のボールを保持して構成されるボール雌ネジを有して構成され

ており、ナットボディの側端部をストッパに当接させてナット部材の移動範囲を設定するようになっている。ボール雌ネジはナットボディの側端部より内側に位置して配設されており、ナットボディの側端部がストッパに当接したときにボール雌ネジはストッパより内側においてネジシャフトの雄ネジと螺合する。このため、雄ネジの外端部が螺合には寄与せず、この部分の雄ネジが無駄になっており、このように螺合に寄与しない雄ネジ部をなくせば、それだけ雄ネジを有効利用でき、加工費用も低減できるという事情がある。逆に言えば、従来ではストッパとの当接に邪魔されてナット部材との螺合に用いられていない部分もナット部材との螺合に利用できるようにすれば、従来の雄ネジをそのまま用いてナット部材の移動範囲を大きくすることができる。

【 0 0 0 6 】

本発明のこのような事情に鑑みたもので、斜板の揺動制御用の斜板サーボ装置に用いられるボールネジ機構（回転・直線運動変換機構）において、ネジシャフトに形成される雄ネジの端部を有効活用して、加工費低減を図ったり、ナット部材の移動範囲を拡大したりすることを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

このような目的達成のため、本発明においては、回転自在に支持されるとともにその回転軸を囲む環状配列で軸方向に貫通する複数のプランジャ孔が形成されたシリンダと、プランジャ孔内に摺動自在に嵌入配設された複数のプランジャと、これらプランジャの外端部が当接する斜板面を有するとともに回転軸に直交する揺動軸を中心として傾転揺動して斜板面の傾動角を可変調整可能な斜板とから斜板プランジャ式油圧ユニットが構成される。そして、斜板を傾転揺動させる斜板サーボ装置（例えば、実施形態におけるモータサーボ機構 S V）が、雄ネジが形成されたネジシャフトと、内周にボール雌ネジを有して構成され、雄ネジに螺合して取り付けられるとともに斜板に繋がれたナット部材（例えば、実施形態におけるボールナット 6 2）と、ネジシャフトを回転駆動するサーボ駆動装置（例えば、実施形態における斜板制御モータ 6 7）とを備え、サーボ駆動装置によりネジシャフトを回転駆動してナット部材をネジシャフト上で軸方向に移動させて

斜板を傾転揺動するように構成される。さらに、ナット部材の移動範囲を制限するためにネジシャフトの端部に取り付けられるストッパが、雄ネジ部の外周径とほぼ同一の外周径を有し、雄ネジ部の端部に隣り合って位置する円筒状のリング部と、このリング部より径が大きくナット部材の側面が当接するフランジ部とから一体に形成されている。

【 0 0 0 8 】

斜板サーボ装置をこのように構成すれば、ナット部材の側面がストッパのフランジ部に当接するとリング部はナット部材の内周に突出する状態となるが、この状態ではナット部材のボール雌ネジがネジシャフト上の雄ネジの端部と螺合し、雄ネジを端部までボール雌ネジとの螺合に有効利用することができる。このため、従来のように雄ネジの端部に螺合に用いられない部分が生じることがなく、雄ネジの端部も有効活用して、雄ネジの加工費低減を図ったり、ナット部材の移動範囲を拡大したりすることができる。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施形態について、図面を参照して説明する。まず、図 2 ～図 4 に本発明に係る斜板サーボ装置を備えた油圧式無段変速機を有して構成される不整地走行用車両 R T V を示している。この車両 R T V は、内部にフレーム構造を有した車体 8 0 にパワーユニット P U を内蔵し、このパワーユニット P U の出力を受けて駆動される左右の前後輪 F W , R W を有する。なお、車体 8 0 は、フロントガード 8 1 a を有して車体前部に位置するフロントフェンダ部 8 1 と、車体中央に上方に盛り上がって前後に延びた鞍部 8 2 と、鞍部 8 2 の左右下部に左右に延びて形成された左右ステップ部 8 4 , 8 4 と、リアガード 8 5 a を有して車体後部に位置するリアフェンダ部 8 5 とからなり、鞍部 8 2 に運転者が跨って座るシート 8 3 が設けられている。このように鞍部 8 2 を跨いでシート 8 3 に座った運転者は、左右ステップ部 8 4 に足を置き、前方に位置して左右に揺動操作可能な操舵ハンドル 8 6 を揺動操作するようになっている。なお、鞍部 8 2 の前方に燃料タンク F T が図 1 に示すように配設されている。

【 0 0 1 0 】

鞍部 82 の内部にはパワーユニット P U が配設されており、このパワーユニット P U は、後述するように、エンジン E と、メインクラッチ C L と、油圧式無段変速機 C V T と、伝達ギヤ列 G T とから構成される。エンジン E は、エアフィルター A F を介して吸入した空気と燃料タンク F T の燃料とを気化器 C において混合して作られた混合気を吸気し、シリンダ内で燃焼させて回転駆動力を発生する。なお、エンジン E で燃焼されて排出される排気は、排気管 E P から消音器 M を通って排出される。

【0011】

エンジン E の回転駆動力はクランクシャフトから、メインクラッチ C L、油圧式無段変速機 C V T および伝達ギヤ列 G T を介して変速されて伝達され、前後のプロペラシャフト F P、R P に出力される。前プロペラシャフト F P はフロントディファレンシャル機構 F D に繋がり、前プロペラシャフト F P に出力された回転駆動力は、フロントディファレンシャル機構 F D から左右のフロントアクスルシャフト F A を介して左右の前輪 F W に伝達されて前輪 F W が駆動される。後プロペラシャフト R P はリアディファレンシャル機構 R D に繋がり、後プロペラシャフト R P に出力された回転駆動力は、リアディファレンシャル機構 R D から左右のリアアクスルシャフト R A を介して左右の後輪 R W に伝達されて後輪 R W が駆動される。

【0012】

上記パワーユニット P U について、図 5 を参照して説明する。パワーユニット P U は、回転駆動力を発生するエンジン E と、その回転駆動力の伝達制御を行うメインクラッチ C L と、メインクラッチ C L を介して伝達された回転駆動力を無段階に変速する油圧式無段変速機 C V T と、この油圧式無段変速機 C V T の出力回転の方向切換および伝達を行う伝達ギヤ列 G T とを有して構成される。なお、このパワーユニット P U は、エンジンクランクシャフトが車体前後に延びるようにして、鞍部 82 の内部に配設されている。

【0013】

エンジン E は、ヘッド部に給排気バルブ 1 a、1 b を有したシリンダ 1 内にピストン 2 を配設して構成される。エンジン E においては上述のように、エアフィ

ルター A F を介して吸入した空気と燃料タンク F T の燃料とを気化器 C において混合して混合気を作り、この混合気を吸気バルブ 1 a を所定タイミングで開放してシリンダ室内に吸入し、これをシリンダ室内で燃焼させてピストン 2 を往復動させ、このピストン 2 の往復運動が連結ロッド 2 a を介してクランク部 3 a に伝達され、クランクシャフト 3 が回転駆動される。クランクシャフト 3 の端部にはメインクラッチ C L が設けられており、クランクシャフト 3 の上に回転自在に配設された入力駆動ギヤ 4 とクランクシャフト 3 との係脱制御が行われる。このため、メインクラッチ C L の係脱制御に応じて入力駆動ギヤ 4 にクランクシャフト 3 の回転駆動力が伝達される。なお、メインクラッチ C L は、例えば、遠心クラッチからなる。

【0014】

油圧式無段変速機 C V T は斜板プランジャ式の油圧ポンプ P と斜板プランジャ式の油圧モータ M とを有して構成される。斜板プランジャ式の油圧ポンプ P を構成するポンプケーシングに結合された入力従動ギヤ 5 が上記入力駆動ギヤ 4 と噛合しており、エンジン E の回転駆動力が入力従動ギヤ 5 に伝達されてポンプケーシングが回転駆動される。油圧式無段変速機 C V T の詳細は後述するが、この油圧式無段変速機 C V T により無段階に変速された出力回転は、変速機出力シャフト 6 に出力されるように構成されている。

【0015】

変速機出力シャフト 6 には、上記伝達ギヤ列 G T を構成する変速機出力ギヤ 1 1 が結合されており、変速機出力シャフト 6 の回転は変速機出力ギヤ 1 1 から伝達ギヤ列 G T を介して伝達される。伝達ギヤ列 G T は、変速機出力シャフト 6 と平行に配設されたカウンターシャフト 1 5 およびアイドルシャフト 1 3 を有する。カウンターシャフト 1 5 には、前進ギヤ 1 2 および後進ギヤ 1 4 が回転自在に配設されており、出力駆動ギヤ 1 7 が結合配設されている。一方、アイドルシャフト 1 3 には第 1 アイドラギヤ 1 3 a および第 2 アイドラギヤ 1 3 b が結合配設されている。前進ギヤ 1 2 は変速機出力ギヤ 1 1 と噛合し、第 1 アイドラギヤ 1 3 a も変速機出力ギヤ 1 1 と噛合している。また、第 2 アイドラギヤ 1 3 b は後進ギヤ 1 4 と噛合している。

【0016】

前進ギヤ12および後進ギヤ14にはそれぞれ、内歯クラッチギヤ12aおよび14aが設けられ、前進ギヤ12と後進ギヤ14の間にカウンターシャフト15と一体回転して軸方向に移動可能なクラッチスリーブ16が設けられている。クラッチスリーブ16の外周には外歯クラッチギヤ16aが形成されており、クラッチスリーブ16を軸方向に移動させて内歯クラッチギヤ12a、14aと選択的に噛合するように構成されており、ドグ歯クラッチが構成されている。なお、このクラッチスリーブ16は運転者の前進側および後進側へのシフトレバー操作に応じて軸方向に移動されるようになっている。

【0017】

運転者が前進側へのシフトレバー操作を行うと、クラッチスリーブ16は図において左方向に移動され、外歯クラッチギヤ16aは内歯クラッチギヤ12aと噛合して前進ギヤ12がカウンターシャフト15と結合される。このため、この状態では、変速機出力ギヤ11の回転は前進ギヤ12からカウンターシャフト15に伝達され、出力駆動ギヤ17が回転駆動される。

【0018】

一方、運転者が後進側へのシフトレバー操作を行うと、クラッチスリーブ16は図において右方向に移動され、外歯クラッチギヤ16aは内歯クラッチギヤ14aと噛合して後進ギヤ14がカウンターシャフト15と結合される。この状態では、変速機出力ギヤ11の回転は第1アイドラギヤ13aからアイドラシャフト13を介して第2アイドラギヤ13bに伝達され、さらに第2アイドラギヤ13bからこれと噛合する後進ギヤ14を介してカウンターシャフト15に伝達され、出力駆動ギヤ17が回転駆動される。なお、このときの出力駆動ギヤ17の回転方向は上記前進側のシフトレバー操作の場合に対して逆方向（後進方向）となる。

【0019】

出力駆動ギヤ17は、ドライブシャフト19に結合されて取り付けられた出力従動ギヤ18と噛合しており、出力駆動ギヤ17の回転は出力従動ギヤ18を介してドライブシャフト19に伝達される。ドライブシャフト19の前端は前プロ

ペラシャフト F P に繋がれ、ドライブシャフト 19 の後端は後プロペラシャフト R P に繋がれており、ドライブシャフト 19 に伝達された回転駆動力は前後プロペラシャフト F P, R P に伝達され、上述したように前後輪 F W, R W が駆動される。

【0020】

次に、上記油圧式無段変速機 C V T について、図 1 および図 6 ～図 8 を参照して説明する。油圧式無段変速機 C V T は斜板プランジャ式の油圧ポンプ P と斜板プランジャ式の油圧モータ M とを有して構成され、変速機出力シャフト 6 がその中心を貫通して延びて配設されている。なお、変速機出力シャフト 6 は変速機ハウジング H S G に対してボールベアリング 7 a, 7 b により回転自在に支持されている。

【0021】

油圧ポンプ P は、変速機出力シャフト 6 の上にこれと同軸且つ相対回転自在に配設されたポンプケーシング 20 と、ポンプケーシング 20 の内部にポンプケーシング 20 の回転中心軸に対して所定角度傾いて配設されたポンプ斜板部材 21 と、このポンプ斜板部材 21 と対向して配設されたポンプシリンダ 22 と、ポンプシリンダ 22 においてその中心軸を囲む環状配列で軸方向に延びて形成された複数のポンププランジャ孔 22 a 内に摺動自在に配設された複数のポンププランジャ 23 とから構成される。ポンプケーシング 20 は、変速機出力シャフト 6 の上にベアリング 8 a により回転自在に支持されるとともに変速機ハウジング H S G に対してベアリング 8 b により回転自在支持されている。ポンプ斜板部材 21 は、ポンプケーシング 20 に対してベアリング 21 a, 21 b により上記所定角度傾いた軸を中心として回転自在に配設されている。ポンプシリンダ 22 は、ベアリング 22 c により、ポンプケーシング 20 に対して同軸上で相対回転自在に支持されている。

【0022】

ポンプケーシング 20 の外周には、ボルト 5 a により締結されて入力従動ギヤ 5 が取り付けられている。また、ポンププランジャ 23 の外側端部は外方に突出してポンプ斜板部材 21 の斜板面 21 a に当接係合され、ポンププランジャ孔 2

2 a 内に位置する内側端部は後述する分配バルブ 5 0 のバルブボディ 5 1 と対向してポンププランジャ孔 2 2 a 内にポンプ油室 2 3 a を形成する。なお、ポンププランジャ孔 2 2 a の端部にはポンプ吐出口および吸入口として作用するポンプ開口 2 2 b が形成されている。上述したように入力従動ギヤ 5 が回転駆動されるとポンプケーシング 2 0 が回転駆動され、その内部に配設されたポンプ斜板部材 2 1 がポンプケーシング 2 0 の回転に伴って揺動され、ポンププランジャ 2 3 は斜板面 2 1 a の揺動移動に応じてポンププランジャ孔 2 2 a 内を往復移動し、ポンプ油室 2 3 a の内部の作動油を圧縮したり、膨張させたりする。

【 0 0 2 3 】

油圧モータ M は、変速機ハウジング H S G に結合されて固定保持されたモータケーシング 3 0 と、モータケーシング 3 0 の内面に形成された支持球面 3 0 b に摺接して支持され、変速機出力シャフト 6 の中心軸に対して直角方向（紙面に垂直な方向）に延びる揺動中心 O を中心として揺動自在に支持されたモータ揺動部材 3 5 と、モータ揺動部材 3 5 内にベアリング 3 1 a, 3 1 b により回転自在に支持されて配設されたモータ斜板部材 3 1 と、このモータ斜板部材 3 1 と対向するモータシリンダ 3 2 と、モータシリンダ 3 2 においてその中心軸を囲む環状配列で軸方向に貫通形成された複数のモータプランジャ孔 3 2 a 内に摺動自在に配設された複数のモータプランジャ 3 3 とから構成される。なお、モータシリンダ 3 2 はその外周部においてベアリング 3 2 c を介してモータケーシング 3 0 により回転自在に支持されている。

【 0 0 2 4 】

モータプランジャ 3 3 の外側端部は外方に突出してモータ斜板部材 3 1 の斜板面 3 1 a に当接係合され、プランジャ孔 3 2 a 内に位置する内側端部はバルブボディ 5 1 と対向してモータプランジャ孔 3 2 a 内にモータ油室 3 3 a を形成する。なお、モータプランジャ孔 3 2 a の端部にはモータ吐出口および吸入口として作用するモータ開口 3 2 b が形成されている。モータ揺動部材 3 5 の端部が外径側に突出して形成されたアーム部 3 5 a は径方向外方に突出してモータサーボ機構 S V に連結されており、モータサーボ機構 S V によりアーム部 3 5 a が図における左右に移動する制御が行われ、モータ揺動部材 3 5 を揺動中心 O を中心とし

て揺動させる制御が行われる。このようにモータ揺動部材 35 が揺動されると、その内部に回転自在に支持されたモータ斜板部材 31 も一緒に揺動され、その斜板角度が変化する。

【0025】

ポンプシリンダ 22 およびモータシリンダ 32 の間に分配バルブ 50 が配設されている。この分配バルブ 50 のバルブボディ 51 は、ポンプシリンダ 22 及びモータシリンダ 32 の間に挟持されて一体結合され、且つ変速機出力シャフト 6 に結合されている。このため、ポンプシリンダ 22、分配バルブ 50、モータシリンダ 32 および変速機出力シャフト 6 は一体回転する。

【0026】

その符号を特に図 7 に分かりやすく示すように、分配バルブ 50 を構成するバルブボディ 51 内には、径方向に延びて円周方向に等間隔で形成された複数のポンプ側スプール孔 51a および複数のモータ側スプール孔 51b が 2 列に並んで形成されている。ポンプ側スプール孔 51a 内にポンプ側スプール 53 が、モータ側スプール孔 51b 内にモータ側スプール 55 がそれぞれ摺動自在に配設されている。

【0027】

ポンプ側スプール孔 51a はポンププランジャ孔 22a に対応して形成されており、バルブボディ 51 に、それぞれ対応するポンプ開口 22b (ポンプ油室 23a) とポンプ側スプール孔 51a とを連通する複数のポンプ側連通路 51c が形成されている。モータ側スプール孔 51b はモータプランジャ孔 32a に対応して形成されており、バルブボディ 51 に、それぞれ対応するモータ開口 32b (モータ油室 33a) とモータ側スプール孔 51b とを連通する複数のモータ側連通路 51d が形成されている (図 1 参照)。

【0028】

分配バルブ 50 においてはさらに、ポンプ側スプール 53 の外周端部を囲む位置にポンプ側カムリング 52 が配設され、モータ側スプール 55 の外周端部を囲む位置にモータ側カムリング 54 が配設されている。ポンプ側カムリング 52 は、ポンプケーシング 20 の先端内面にその回転中心軸から偏心して形成された偏

心内周面 20 a 内に取り付けられており、ポンプケーシング 20 と一体に回転される。モータ側カムリング 54 はモータケーシング 30 の先端内面にモータシリンドラ 32 の回転中心軸から偏心して形成された偏心内周面 30 a 内に取り付けられている。なお、ポンプ側カムリング 52 の内周面にポンプ側スプール 53 の外周端が相対回転自在に係止されており、モータ側カムリング 54 の内周面にモータ側スプール 55 の外周端が相対回転自在に係止されている。

【0029】

バルブボディ 51 の内周面と変速機出力シャフト 6 の外周面との間に内側通路 56 が形成されており、ポンプ側スプール孔 51 a およびモータ側スプール孔 51 b の内周端部がこの内側通路 56 に連通している。また、バルブボディ 51 内にはポンプ側スプール孔 51 a とモータ側スプール孔 51 b とを連通する外側通路 57 が形成されている。

【0030】

ここで、上記構成の分配バルブ 50 の作動について説明する。エンジン E の駆動力が入力従動ギヤ 5 に伝達されてポンプケーシング 20 が回転駆動されると、この回転に応じてポンプ斜板部材 21 が揺動する。このため、ポンプ斜板部材 21 の斜板面 21 a に当接係合されたポンププランジャ 23 は、ポンプ斜板部材 21 の揺動によってポンププランジャ孔 22 a 内を軸方向に往復移動され、ポンププランジャ 23 の内方への移動に応じてポンプ油室 23 a からポンプ開口 22 b を通って作動油が吐出され、且つ外方への移動に応じてポンプ開口 22 b を通ってポンプ室 23 a 内に作動油が吸入される。

【0031】

このとき、ポンプケーシング 20 の端部に取り付けられたポンプ側カムリング 52 はポンプケーシング 20 とともに回転されるが、ポンプ側カムリング 52 はポンプケーシング 20 の回転中心に対して偏心して取り付けられているため、ポンプ側カムリング 52 の回転に応じてポンプ側スプール 53 がポンプ側スプール孔 51 a 内を径方向に往復動される。このようにポンプ側スプール 53 が往復動され、図 1 の上半分側に示すようにポンプ側スプール 53 が内径側に移動されるとスプール溝 53 a を介してポンプ側連通路 51 c と外側通路 57 とが連通し、

図 1 の下半分側に示すようにポンプ側スプール 5 3 が外径側に移動されるとスプール溝 5 3 a を介してポンプ側通路 5 1 c と内側通路 5 6 とが連通する。

【 0 0 3 2 】

ここで、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴って斜板部材 2 1 が揺動されてポンププランジャ 2 3 が往復移動されるときに、ポンププランジャ 2 3 が最も外側に押し出された位置（これを下死点と称する）から最も内側に押し込まれた位置（これを上死点と称する）まで移動されるポンプケーシング 2 0 の半回転において、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプ側スプール 5 3 を内径側に移動させ、ポンププランジャ 2 3 が上死点から下死点まで移動されるポンプケーシング 2 0 の半回転において、ポンプ側カムリング 5 2 はポンプ側スプール 5 3 を外径側に移動させるように、偏心取り付け位置が設定されている。

【 0 0 3 3 】

この結果、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴ってポンププランジャ 2 3 が下死点から上死点に移動してポンプ油室 2 3 a 内の作動油がポンプ開口 2 2 b から吐出されると、この作動油はポンプ側連通路 5 1 c を通って外側通路 5 7 内に送出される。一方、ポンプケーシング 2 0 の回転に伴ってポンププランジャ 2 3 が上死点から下死点に移動するときには、内側通路 5 6 内の作動油がポンプ側連通路 5 1 c およびポンプ開口 2 2 b を通ってポンプ油室 2 3 a 内に吸入される。このことから分かるように、ポンプケーシング 2 0 が回転駆動されると、外側通路 5 7 には油圧ポンプ P から吐出された作動油が供給され、内側通路 5 6 からは油圧ポンプ P に作動油が吸入される。

【 0 0 3 4 】

一方、モータケーシング 3 0 の端部に取り付けられたモータ側カムリング 5 4 もモータケーシング 3 0 の回転中心に対して偏心して取り付けられているため、モータシリンダ 3 2 が回転されるとその回転に応じてモータ側スプール 5 5 がモータ側スプール孔 5 1 b 内を径方向に往復動される。このようにモータ側スプール 5 5 が往復動され、図 1 の上半分側に示すようにモータ側スプール 5 5 が内径側に移動されるとスプール溝 5 5 a を介してモータ側連通路 5 1 d と外側通路 5 7 とが連通し、図 1 の下半分側に示すようにモータ側スプール 5 5 が外径側に移

動されるとスプール溝 5 5 a を介してモータ側通路 5 1 d と内側通路 5 6 とが連通する。

【0 0 3 5】

ここで、上述したように、油圧ポンプ P から吐出された作動油が外側通路 5 7 に送られており、この作動油はモータ側連通路 5 1 d からモータ開口 3 2 b を通ってモータ油室 3 3 a 内に供給され、モータプランジャ 3 3 は軸方向外方に押圧される。このように軸方向外方への押圧力を受けるモータプランジャ 3 3 の外側端部が図 1 のようにモータ揺動部材 3 5 が揺動された状態のモータ斜板部材 3 1 における上死点から下死点に至る部分に摺接するように構成されており、この軸方向外方への押圧力によりモータプランジャ 3 3 がモータ斜板部材 3 1 に沿って上死点から下死点まで移動するようにモータシリンダ 3 2 が回転駆動される。

【0 0 3 6】

このような回転駆動を行わせるために、モータシリンダ 3 2 の回転に伴ってモータプランジャ 3 3 がモータ斜板部材 3 1 の傾斜に沿って往復移動されるときに、モータプランジャ 3 3 が最も外側に押し出された位置（下死点）から最も内側に押し込まれた位置（上死点）まで移動されるモータシリンダ 3 2 の半回転において、モータ側カムリング 5 4 はモータ側スプール 5 5 を外径側に移動させ、モータプランジャ 3 3 が上死点から下死点まで移動されるモータシリンダ 3 2 の半回転において、モータ側カムリング 5 4 はモータ側スプール 5 5 を外径側に移動させるように、モータ側カムリング 5 4 の偏心取り付け位置が設定されている。

【0 0 3 7】

このようにしてモータシリンダ 3 2 が回転駆動されると、この回転に応じてモータプランジャ 3 3 がモータ斜板部材 3 1 に沿って下死点から上死点まで移動するときに内方に押されて移動し、モータ油室 3 3 a 内の作動油がモータ開口 3 2 b からモータ側連通路 5 1 d を通って内側通路 5 6 に送られる。このようにして内側通路 5 6 に送られた作動油は、上述したように、ポンプ側連通路 5 1 c およびポンプ開口 2 2 b を通ってポンプ油室 2 3 a 内に吸入される。

【0 0 3 8】

以上の説明から分かるように、エンジン E の回転駆動力を受けてポンプケーシ

ング 2 0 が回転駆動されると、油圧ポンプ P から外側通路 5 7 に作動油が吐出され、これが油圧モータ M に送られてモータシリンダ 3 2 を回転駆動する。モータシリンダ 3 2 を回転駆動した作動油は内側通路 5 6 に送られ、内側通路 5 6 から油圧ポンプ P に吸入される。このように油圧ポンプ P と油圧モータ M とを繋ぐ油圧閉回路が分配バルブ 5 0 により構成され、油圧ポンプ P の回転に応じて油圧ポンプ P から吐出された作動油が油圧閉回路を介して油圧モータ M に送られてこれが回転駆動され、さらに油圧モータ M の駆動を行って吐出された作動油は油圧閉回路を介して油圧ポンプ P に戻される。

【 0 0 3 9 】

このとき、ポンプシリンダ 2 2 とモータシリンダ 3 2 は変速機出力シャフト 6 に結合されて一体回転するため、上記のようにモータシリンダ 3 2 が回転駆動されるとポンプシリンダ 2 2 も一緒に回転し、ポンプケーシング 2 0 とポンプシリンダ 2 2 との相対回転速度が小さくなる。このため、ポンプケーシング 2 0 の回転速度 N_i と、変速機出力シャフト 6 の回転速度 N_o （すなわち、ポンプシリンダ 2 2 およびモータシリンダ 3 2 の回転速度）との関係は、ポンプ容量 V_p およびモータ容量 V_m とに対して次式（1）のようになる。

【 0 0 4 0 】

【数 1】

$$V_p \cdot (N_i - N_o) = V_m \cdot N_o \quad (1)$$

【 0 0 4 1 】

モータ容量 V_m は、モータサーボ機構 S V によりモータ揺動部材 3 5 を揺動させる制御により無段階に変化させることが可能である。このため、上記式（1）においてポンプ斜板部材 2 1 の回転速度 N_i が一定とした場合、モータ容量 V_m を無段階に変化させる制御を行うと変速機出力シャフト 6 の回転が無段階に変速する変速制御が行われる。

【 0 0 4 2 】

モータ揺動部材 3 5 の揺動角度を小さくする制御を行うと、モータ容量 V_m は小さくなり、上記式（1）の関係においてポンプ容量 V_p は一定で、ポンプ斜板部材 2 1 の回転速度 N_i が一定とした場合、変速機出力シャフト 6 の回転がポン

プ斜板部材 21 の回転速度 N_i に近づくように増速される制御、すなわち、トップ変速段への無段階変速制御となる。そして、モータ斜板角度が零、すなわち直立状態となった時点で、理論的には $N_i = N_o$ の変速比（トップ変速比）となり、油圧ロック状態となってポンプケーシング 20 がポンプシリンダ 22、モータシリンダ 32 および変速機出力シャフト 6 と一体回転して機械的な動力伝達が行なわれる。

【0043】

上記のようにモータ容量を無段階に変化させる制御はモータ揺動部材 35 を揺動させてモータ斜板角度を可変制御することにより行われるが、このようにモータ揺動部材 35 を揺動させるためのモータサーボ機構（斜板サーボ装置）SV について、主として図 6 を参照して、以下に説明する。

【0044】

モータサーボ機構 SV は、モータ揺動部材 35 のアーム部 35a の近傍に位置して変速機出力シャフト 6 と平行に延び、ベアリング 60a、60b により変速機ハウジング HSG に対して回転自在に支持されたボールネジシャフト 61 と、このボールネジシャフト 61 の外周に形成された雄ネジ 61a に螺合して配設されたボールナット 62 とを有する。なお、ボールナット 62 の内周にはケージによりネジ状に並んで保持された多数のボールによりボール雌ネジ 62a が形成されており、このボール雌ネジ 62a が雄ネジ 61a に螺合する。ボールナット 62 はモータ揺動部材 35 のアーム部 35a と連結されており、ボールネジシャフト 61 を回転駆動するとボールナット 62 がこのシャフト 61 上を左右に移動され、モータ揺動部材 35 が揺動される。

【0045】

このようにボールネジシャフト 61 を回転駆動するために、変速機ハウジング HSG の外側面に斜板制御モータ（電気モータ）67 が取り付けられている。この斜板制御モータ 67 の駆動軸 67a はカップリング 66 を介してスパーシャフト 65 と連結されている。スパーシャフト 65 は、変速機ハウジング HSG 内を変速機出力シャフト 6 と平行に延び、入力従動ギヤ 5 の外周を超えて上記ボールネジシャフト 61 の端部近傍まで延びており、変速機ハウジング HSG によ

り回転自在に支持されている。一方、スパーシャフト 65 と平行に延びるアイドルシャフト 64c が変速機ハウジング HSG に支持されて配設されており、このアイドルシャフト 64c の上にアイドルギヤ部材 64 が回転自在に取り付けられている。

【0046】

スパーシャフト 65 の先端には第 1 ギヤ 65a が形成されており、これがアイドルギヤ部材 64 に一体に設けられた第 2 ギヤ 64b と噛合している。また、アイドルギヤ部材 64 に一体に設けられた第 3 ギヤ 64a は上記ボールネジシャフト 61 の端部に結合されて取り付けられた第 4 ギヤ 63 と噛合している。このため、斜板制御モータ 67 の回転駆動制御を行って駆動軸 67a を回転させると、この回転がアイドルギヤ部材 64 を介して第 4 ギヤ部材 63 に伝達され、ボールネジシャフト 61 を回転駆動させ、ボールナット 62 がこのシャフト 61 上を左右に移動され、モータ揺動部材 35 を揺動させる制御が行われる。

【0047】

以上の構成のモータサーボ機構 SV において、ボールネジシャフト 61 およびボールナット 62 により構成されるボールネジ機構が、斜板制御モータ 67 の回転を直線運動に変換してモータ揺動部材 35 を揺動させるのであるが、このボールネジ機構の構成を図 9 および図 10 を参照して詳しく説明する。

【0048】

図示のように、ボールナット 62 は、ナットボディ 62c の内周にボール雌ネジ 62a を配設して構成される。ボール雌ネジ 62a は多数の小さなボール 62b をケージによりネジ状に並んで保持しており、このように並んだボール 62b がボールネジシャフト 61 の雄ネジ 61a のネジ溝内に入り込むようにしてボールナット 62 がボールネジシャフト 61 の上に螺合して取り付けられる。なお、ボールナット 62 において、その構造上の理由から、ボール雌ネジ 62a の左右端部はナットボディ 62c の左右端部より軸方向内方に位置している。一方、ボールネジシャフト 61 の雄ネジ 61a の両端部にはそれぞれ左右ストッパ 70、75 が設けられている。左ストッパ 70 は、雄ネジ 61a の外周径とほぼ同一の外周径を有して雄ネジ 61a の左端部に隣り合って位置する円筒状のリング部 7

1 と、このリング部 7 1 より大きな径のフランジ部 7 2 とから構成される。右ストッパ 7 5 はフランジ部 7 2 と同一径の円筒状に形成され、雄ネジ 6 1 a の右端部に隣り合って取り付けられる。

【0 0 4 9】

このようにボールネジ機構を有するモータサーボ機構 S V において、斜板制御モータ 6 7 によりボールネジシャフト 6 1 が回転駆動されると、その雄ネジ 6 1 a に螺合したボールナット 6 2 が図 1 0 に矢印 A で示す方向に移動され（回転運動が直線運動に変換され）、モータ揺動部材 3 5 を揺動させる。このようにボールナット 6 2 がボールネジシャフト 6 1 上を左端まで移動した状態を図 9 に示しており、ナットボディ 6 2 c が左ストッパ 7 0 のフランジ部 7 2 に当接して左方向に移動限界が決められる。このとき、ボール雌ネジ 6 2 a は雄ネジ 6 1 a の左端部に螺合しており、雄ネジ 6 1 a を有効に利用して螺合している。

【0 0 5 0】

すなわち、左ストッパ 7 0 のリング部 7 1 は、雄ネジ 6 1 a におけるボール雌ネジ 6 2 a との螺合に用いられない部分をカバーするものであり、これにより雄ネジ 6 1 a の長さを必要最小限にしてこれを有効利用し、且つ雄ネジ 6 1 a の加工工数、費用を低減している。逆に、左ストッパを従来のように全体がフランジ部 7 2 と同一径の円筒状部材から形成した場合（右ストッパ 7 5 と同様な形状とした場合）、ナットボディ 6 2 c の左側端はこの左ストッパの右側面に当接する位置で左方向への移動が規制され、リング部 7 2 を有する上記左ストッパ 7 0 の場合より左方向への移動量が小さくなる。すなわち、本発明の実施形態に係る左ストッパ 7 0 を用いることにより、従来に比較して左方向への移動量を大きくすることができる。

【0 0 5 1】

なお、本実施形態においてボールナット 6 2 の右方向への移動量を大きくする要求が無い場合、右ストッパ 7 5 は全体を円筒状としているが、必要に応じて左ストッパ 7 0 と同様にリング部を設け、ボールナット 6 2 の右方向への移動量を大きくするような構成としても良い。

【0 0 5 2】

ところで、上記のように油圧閉回路を介して油が流れて油圧ポンプPと油圧モータMとの間で油圧力の伝達が行われるときに、油圧閉回路からの油の漏れおよびポンプ及びモータプランジャ孔22a, 32aとポンプおよびモータプランジャ23, 33との嵌合部からの油の漏れが発生する。このため、変速機出力シャフト6に軸方向に延びてチャージ油供給孔6aが形成されており、これが、図7に示すように、変速機出力シャフト6に形成された油路6bおよびポンプシリンダ22に形成された油路51eを介して、ポンプシリンダ22内に配設された第1チェックバルブCV1と繋がり、さらに、第1チェックバルブCV1から油路51fを介して内側通路56に繋がっている。このため、図示しないチャージ油供給源からチャージ油供給孔6aに供給されたチャージ油が、必要に応じて第1チェックバルブCV1を通して内側通路56に供給される。

【0053】

なお、チャージ油供給孔6aは、変速機出力シャフト6に形成された油路6cおよびポンプシリンダ22に形成された油路51gを介して、ポンプシリンダ22内に配設された第2チェックバルブCV2と繋がり、さらに、第2チェックバルブCV2から油路51hを介して外側通路57に繋がっている。このため、チャージ油供給孔6aに供給されたチャージ油は、必要に応じて第2チェックバルブCV2を通して外側通路57に供給される。

【0054】

上記の油圧ポンプPおよび油圧モータMの作動説明から分かるように、通常の走行状態すなわち油圧ポンプPからの作動油供給を受けて油圧モータMが回転駆動される状態では、外側通路57内が高圧で内側通路56内が低圧となるため、第1チェックバルブCV1を介して内側通路56内にチャージ油供給が行われる。しかしながら、エンジンプレーキ作用を行わせて走行している状態では、外側通路57内が低圧で内側通路56内が高圧となるため、第2チェックバルブCV2を介して外側通路57内にチャージ油供給が行われる。

【0055】

図8に示すように、ポンプシリンダ22内には第1および第2リリーフバルブRV1, RV2も配設されている。まず、第1リリーフバルブRV1は、外側通

路 5 7 と内側通路 5 6 とを繋いで配設され、外側通路 5 7 内の油圧が所定圧以上となると開放して内側通路 5 6 に逃がし、外側通路 5 7 内の油圧が過度に高くなるのを防止する。第 2 リリーフバルブ R V 2 は、内側通路 5 6 と外側通路 5 7 とを繋いで配設され、内側通路 5 6 内の油圧が所定圧以上となると開放して外側通路 5 7 に逃がし、内側通路 5 6 内の油圧が過度に高くなるのを防止する。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、斜板プランジャ式油圧ユニットの斜板を傾転揺動させる斜板サーボ装置が、雄ネジが形成されたネジシャフトと、内周にボール雌ネジを有して構成され、雄ネジに螺合して取り付けられるとともに斜板に繋がれたナット部材と、ネジシャフトを回転駆動するサーボ駆動装置とを備え、サーボ駆動装置によりネジシャフトを回転駆動してナット部材をネジシャフト上で軸方向に移動させて斜板を傾転揺動するように構成され、ナット部材の移動範囲を制限するためにネジシャフトの端部に取り付けられるストッパが、雄ネジ部の外周径とほぼ同一の外周径を有し、雄ネジ部の端部に隣り合って位置する円筒状のリング部と、このリング部より径が大きくナット部材の側面が当接するフランジ部とから一体に形成されている。

【 0 0 5 7 】

斜板サーボ装置をこのように構成することにより、ナット部材の側面がストッパのフランジ部に当接するとリング部はナット部材の内周に突出する状態となり、この状態ではナット部材のボール雌ネジがネジシャフト上の雄ネジの端部と螺合し、雄ネジを端部までボール雌ネジとの螺合に有効利用することができる。このため、従来のように雄ネジの端部に螺合に用いられない部分が生じることがなく、雄ネジの端部も有効活用して、雄ネジの加工費低減を図ったり、ナット部材の移動範囲を拡大したりすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る斜板サーボ装置を有した油圧式無段変速機の断面図である。

【図 2】

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の側面図である。

【図 3】

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の平面図である。

【図 4】

上記油圧式無段変速機を有した不整地走行用車両の背面図である。

【図 5】

上記油圧式無段変速機を有して構成されるパワーユニットの動力伝達経路構成を示す概略図である。

【図 6】

上記油圧式無段変速機の断面図である。

【図 7】

上記油圧式無段変速機の断面図である。

【図 8】

上記油圧式無段変速機の断面図である。

【図 9】

上記油圧式無段変速機を構成するモータサーボ機構（斜板サーボ装置）を詳しく示す断面図である。

【図 1 0】

上記油圧式無段変速機を構成するモータサーボ機構（斜板サーボ装置）を詳しく示す断面図である。

【符号の説明】

- 2 0 ポンプケーシング
- 2 1 ポンプ斜板部材
- 2 2 ポンプシリンダ
- 2 3 ポンププランジャ
- 3 0 モータケーシング
- 3 1 モータ斜板部材
- 3 2 モータシリンダ
- 3 3 モータプランジャ

3 5 モータ揺動部材

6 1 ボールネジシャフト 6 1

6 1 a 雄ネジ

6 2 ボールナット

6 2 a ナットボディ

6 2 b ボール雌ネジ

7 0 左ストッパ

7 1 リング部

7 2 フランジ部

C V T 油圧式無段変速機

P 油圧ポンプ

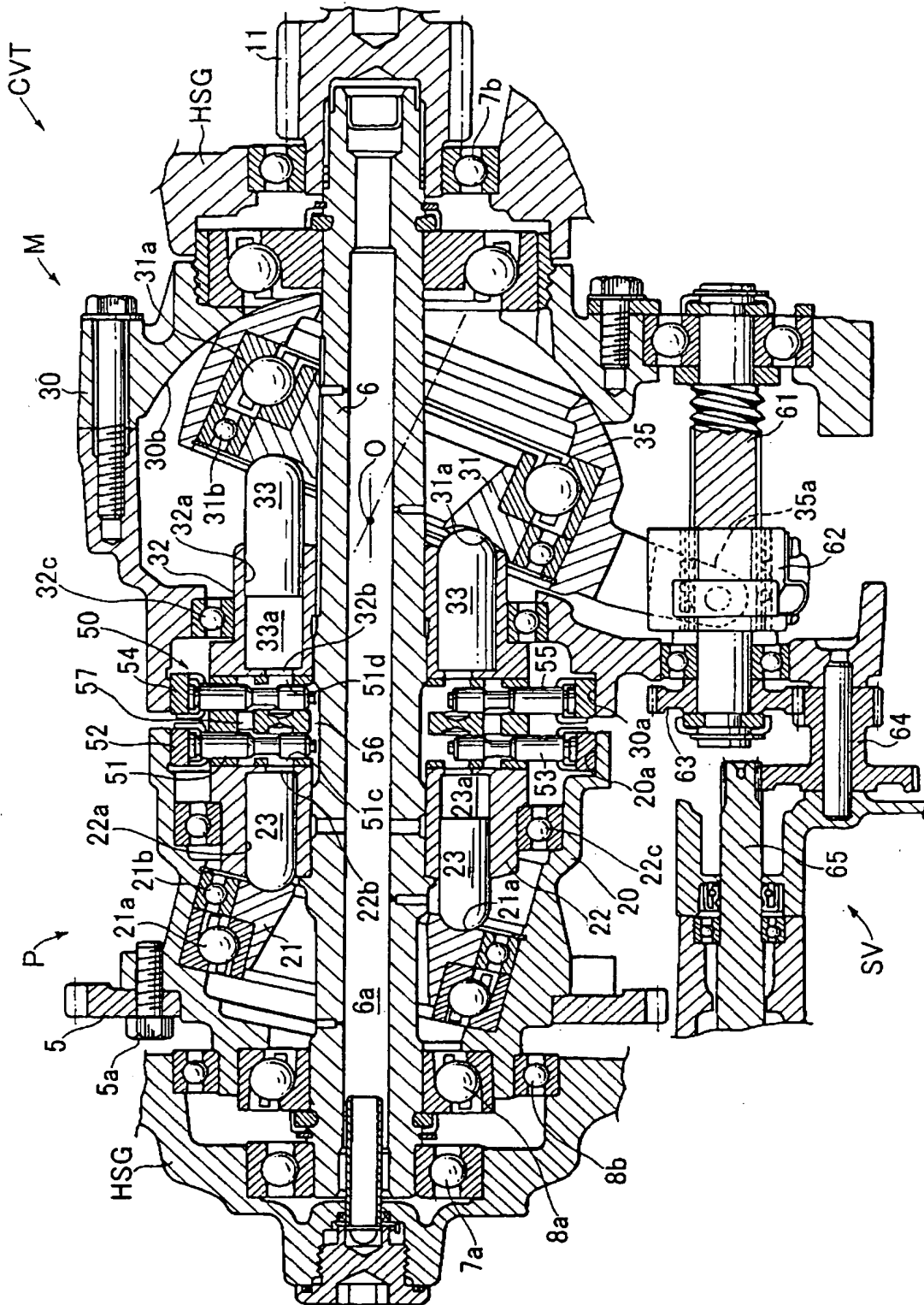
M 油圧モータ

S V モータサーボ機構

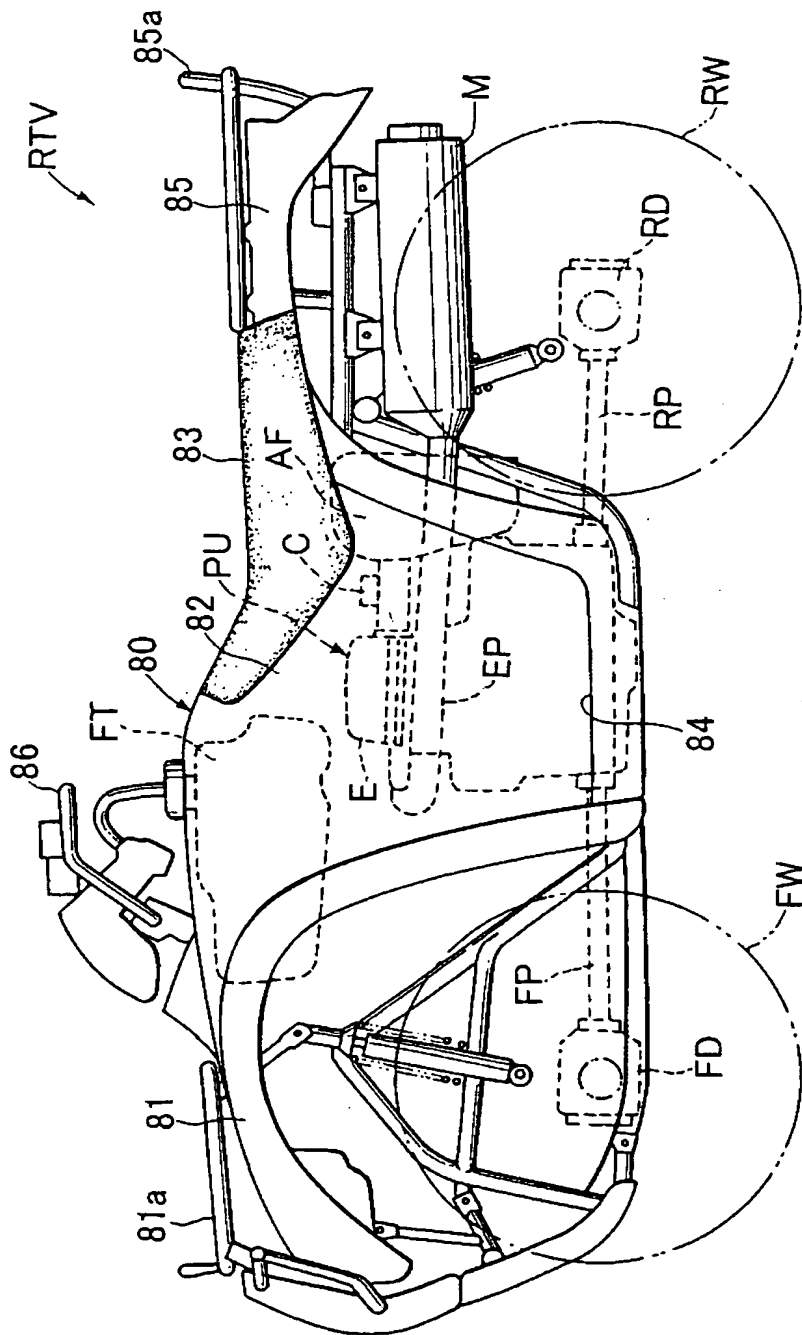
【書類名】

図面

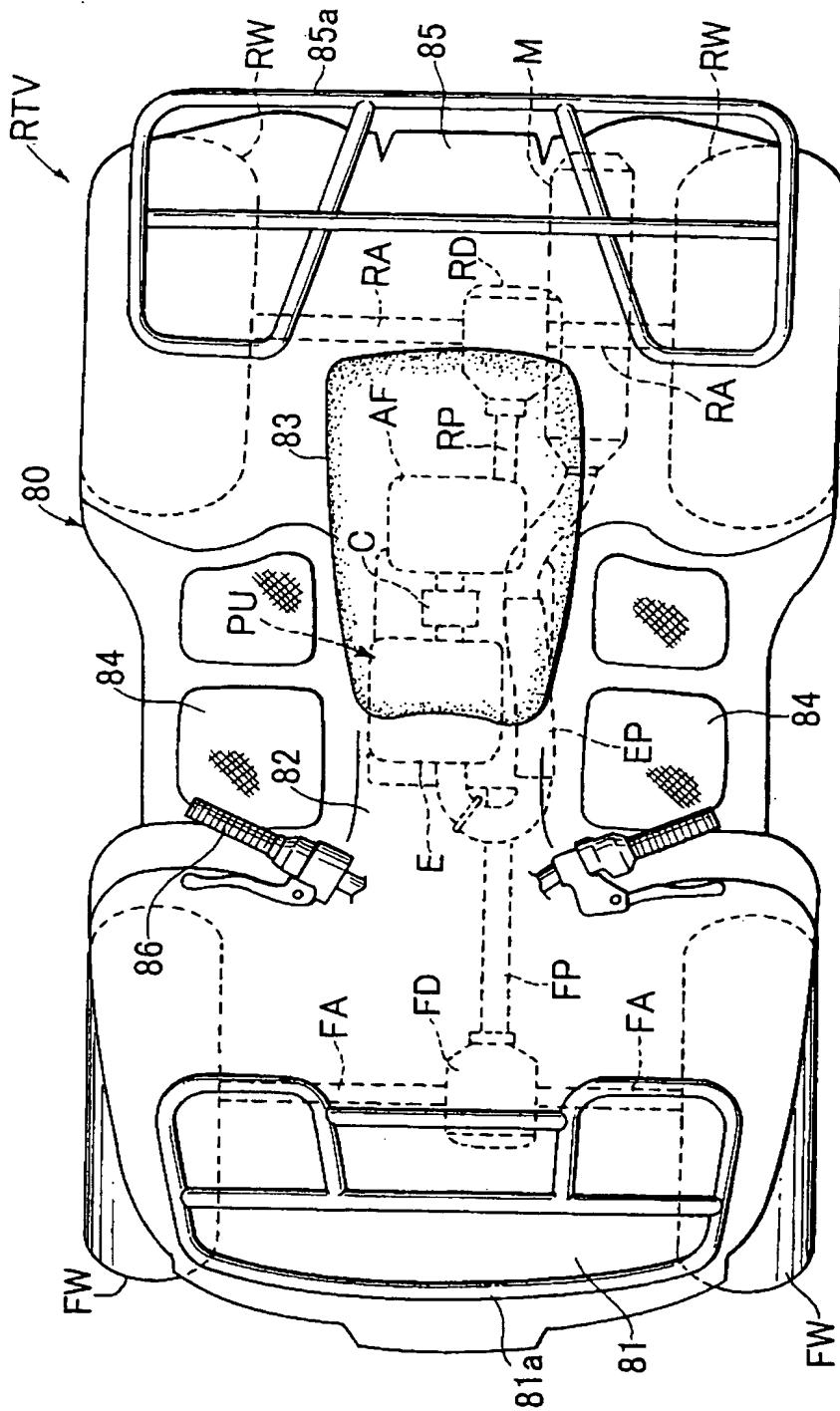
【図 1】



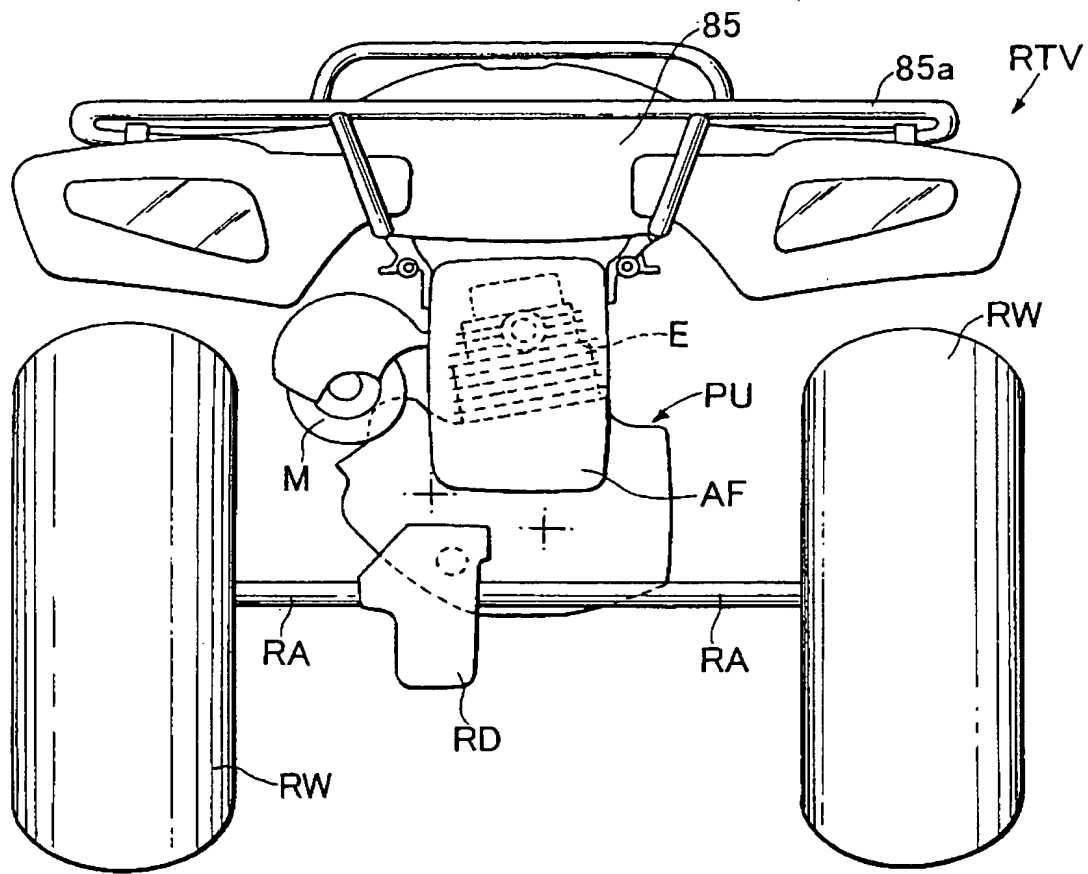
【図 2】



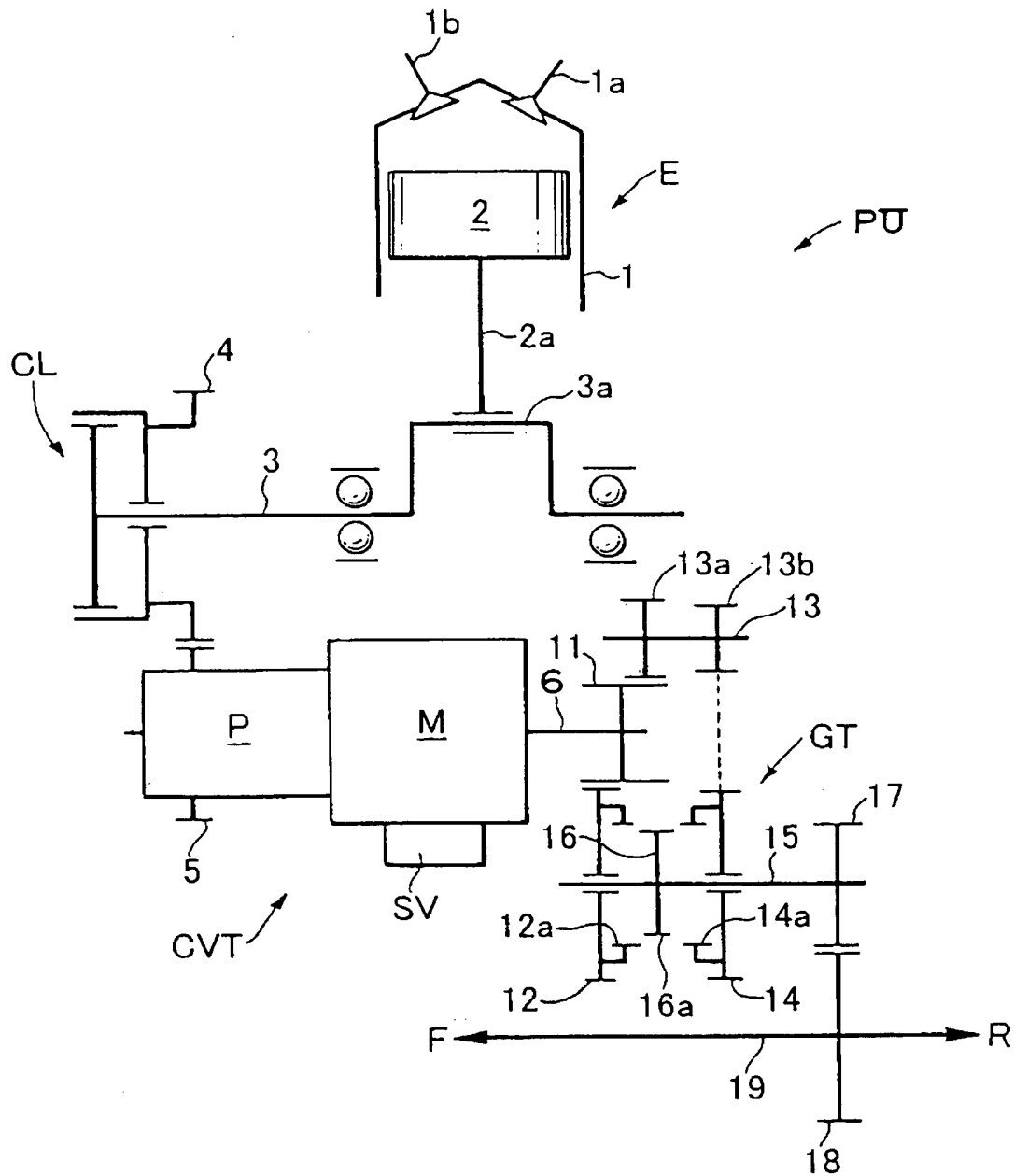
【図 3】



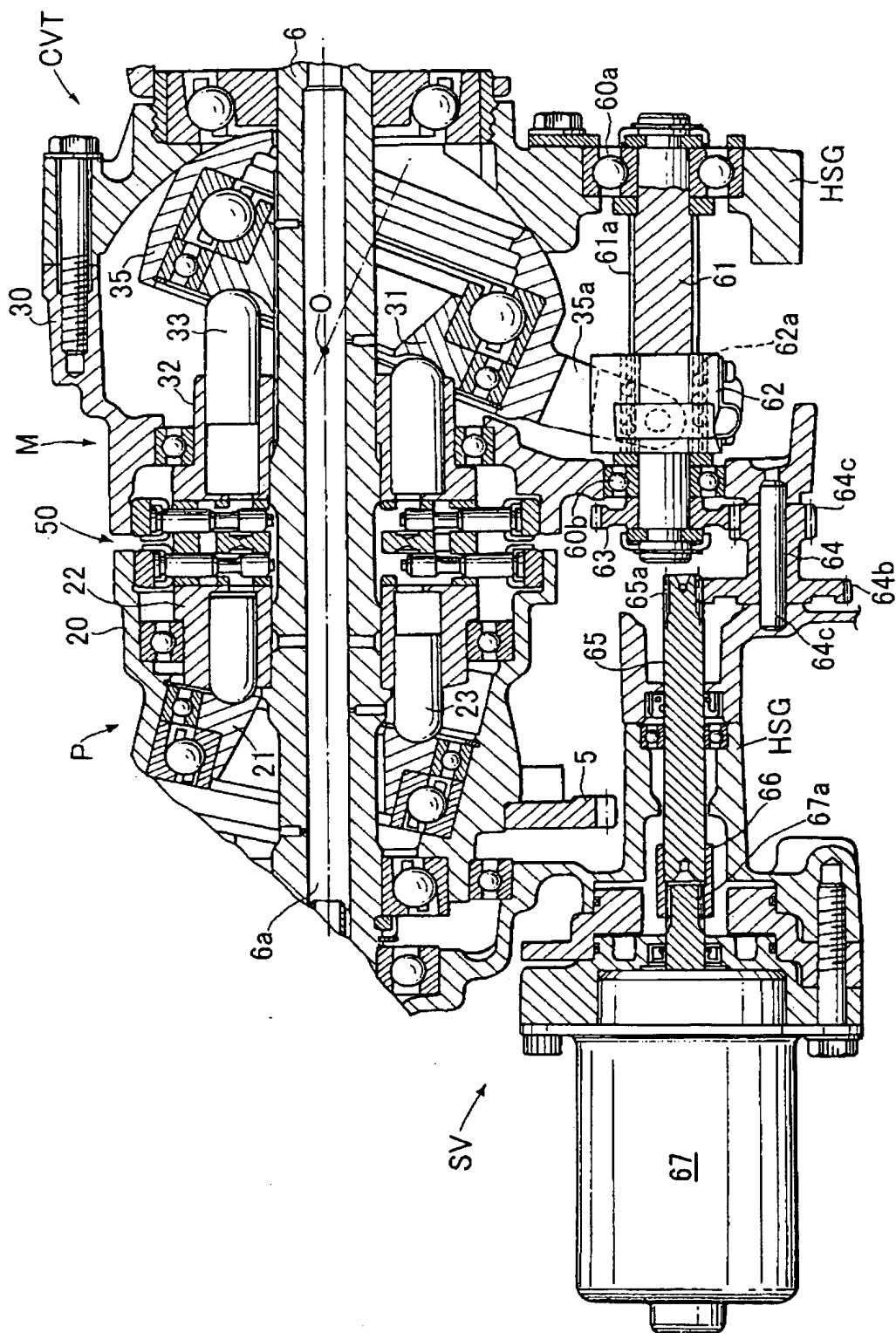
【図 4】



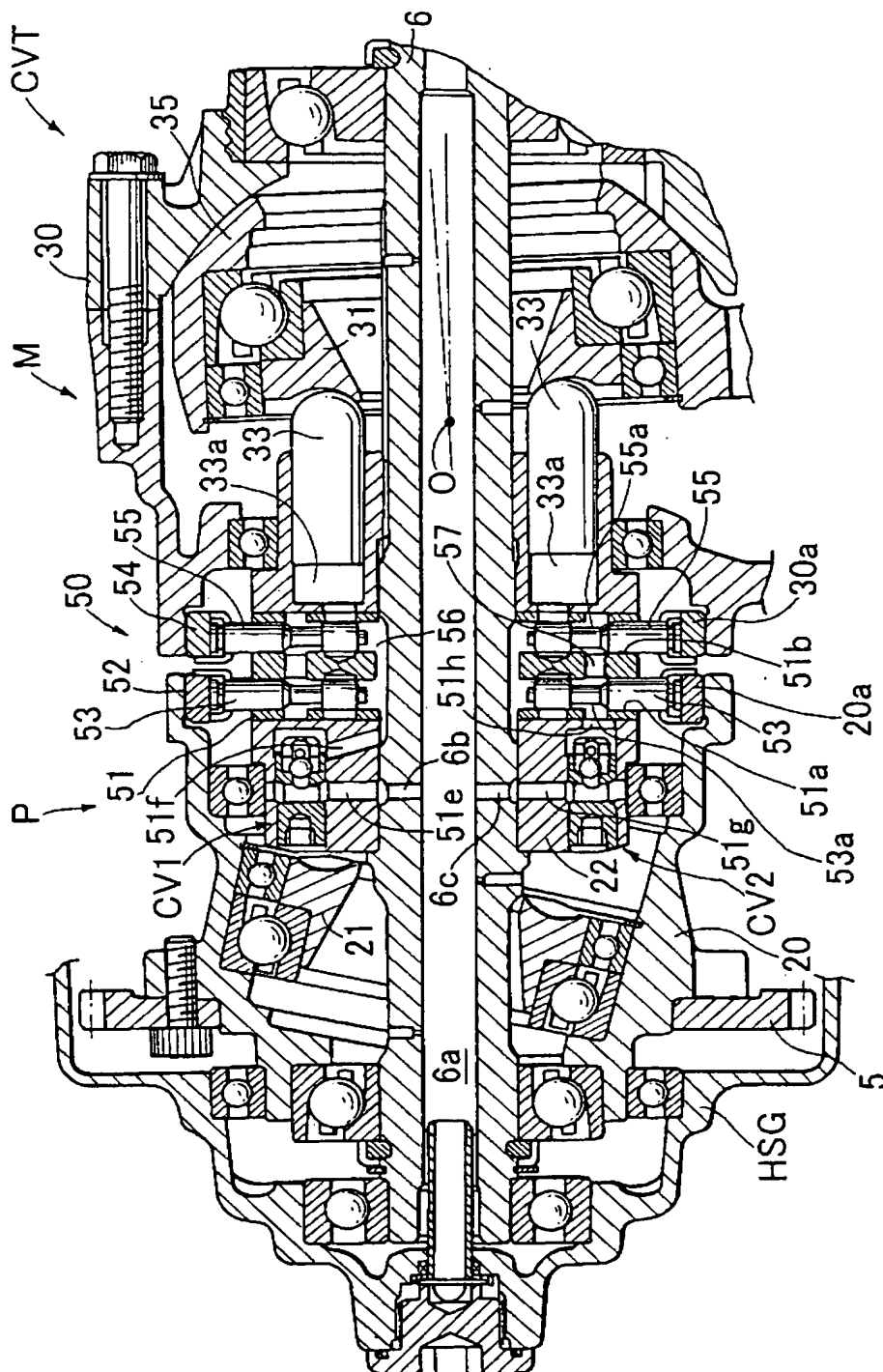
【図 5】



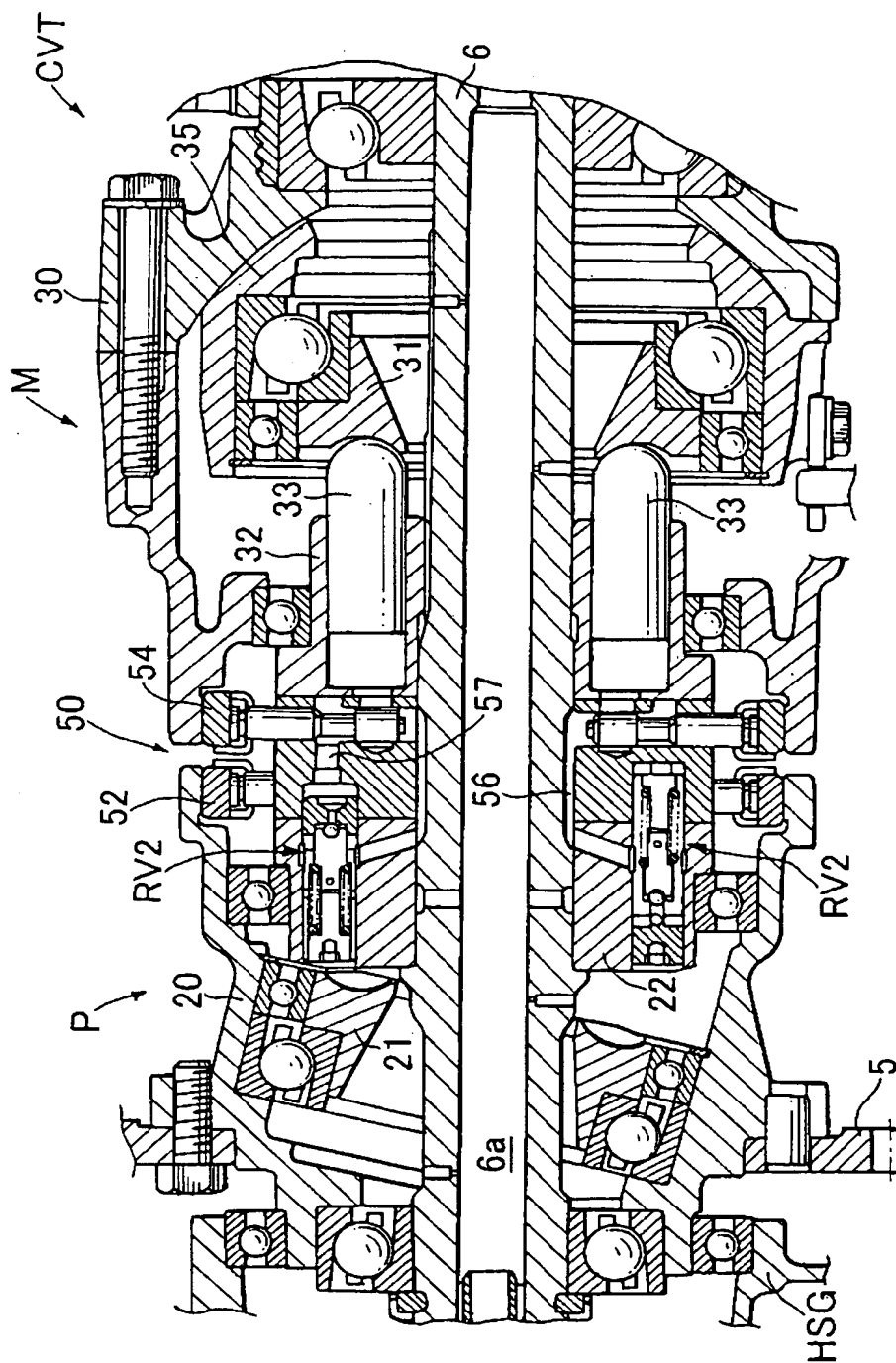
【図 6】



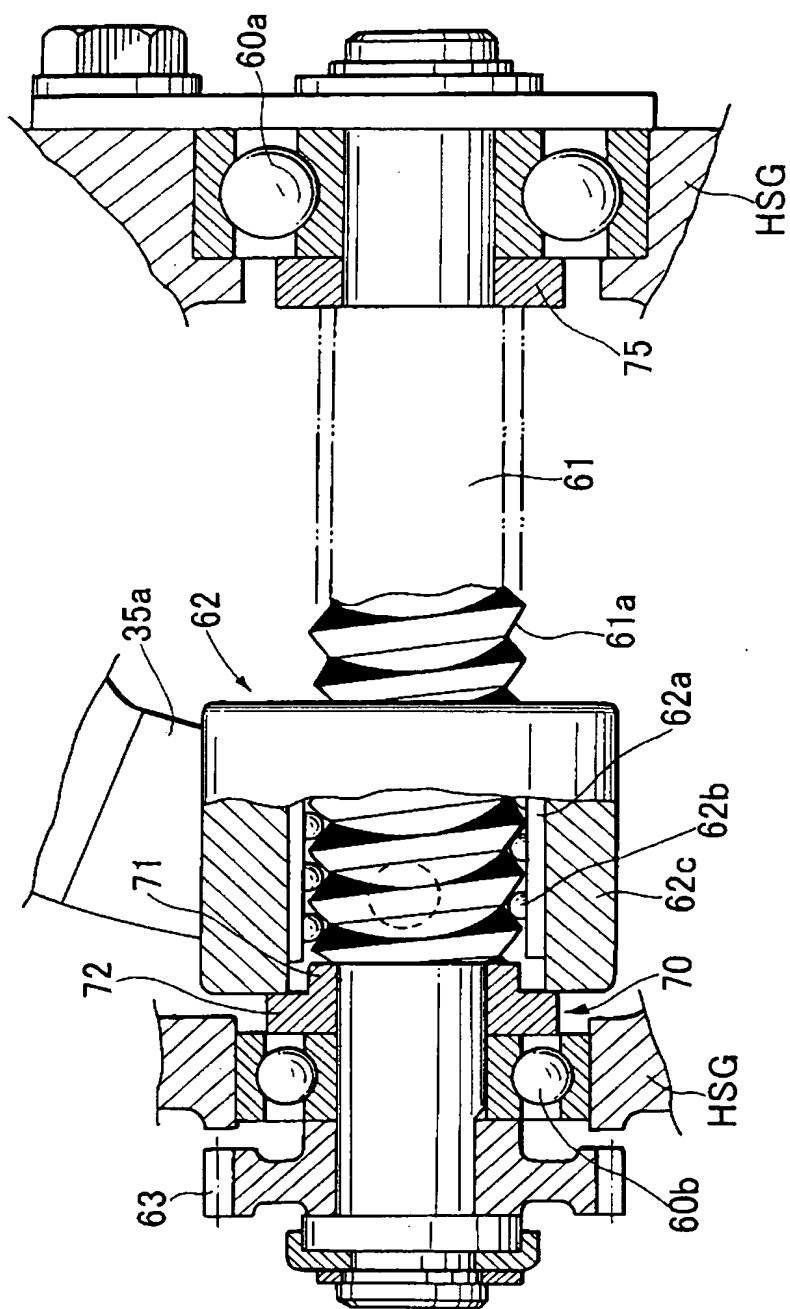
【図 7】



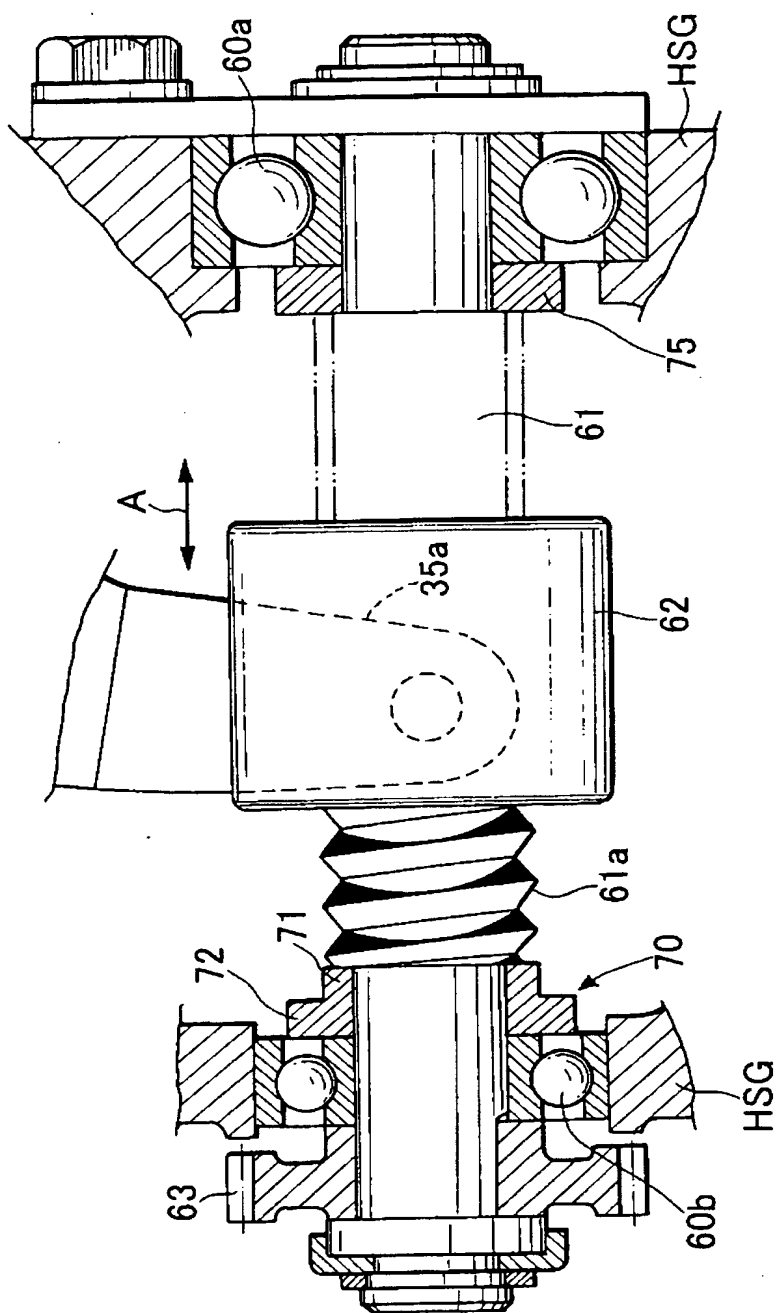
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 斜板の揺動制御用のボールネジ機構において、ネジシャフトに形成される雄ネジの端部を有効活用できるようにする。

【解決手段】 モータプランジャ孔 3 2 a が形成されたモータシリンダ 3 2 と、プランジャ孔内に嵌入配設されたモータプランジャ 3 3 と、傾転揺動して斜板角を可変調整可能なモータ揺動部材 3 5 とから油圧モータ M が構成される。モータ揺動部材 3 5 （モータ斜板 3 1 ）を傾転揺動させるモータサーボ機構 S V が、雄ネジ 6 1 a が形成されたネジシャフト 6 1 と、雄ネジと螺合するボール雌ネジ 6 2 a を有し、モータ揺動部材のアーム部 3 5 a に繋がれたボールナット 6 2 と、ネジシャフトを回転駆動する斜板制御モータ 6 7 とを備える。ネジシャフトの端部に取り付けられるストッパ 7 0 が、雄ネジ部の端部に隣り合って位置するリング部 7 1 と、ボールナットの側面が当接するフランジ部 7 2 とから一体に形成されている。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 3 - 0 9 6 8 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社